MUZEUL DE ȘTIINȚE NATURALE PIATRA NEAMȚ

STUDII ȘI CERCETĂRI

DE

GEOLOGIE - GEOGRAFIE

BIOLOGIE - MUZEOLOGIE

I

EXTRAS

PIATRA NEAMȚ

1970

GEOMORFOLOGIE

CU PRIVIRE LA STABILIREA CLASELOR DE PANTE, NECESARE ALCĂTUIRII HĂRŢII GEODECLIVITĂŢILOR, LA SCARA MARE (1 : 25.000), A MUNŢILOR FLIŞULUI DINTRE VALEA MOLDOVEI ŞI VALEA BISTRIŢEI

de IONIŢĂ ICHIM[1] *şi CORNEL BORDEIANU*[2]

ABSTRACT

On the basis of the statistical analysis of the distribution of diverse values of slope inclination, function of the processus which patterned the relief of the flysch mountains, there are proposed the following slope classes: smaller than 2°; 2—6°; 6—9°; 9—17°; 17—22°; 22—31°; 31—42°; more than 42°. They are to be used in the elaboration of the map of slopes of the flysch mountains between Bistrita and Moldova valleys.

Articolul nostru se înscrie pe linia preocupărilor ce le avem, de a aplica adecvat specificului regiunii munţilor flişului o serie de metode şi procedee de investigaţie geomorfologică. Între acestea, e cunoscut că analiza morfometrică deţine un rol de seamă, cu toate criticile aduse, dintre care citãm: „dificultatea măsurării polimorfismului" (A. Penck); „lipsa de valoare în explicarea genetică" (Hetner*); impresia „falsă a obiectivităţii, mai ales pentru că baza analizelor o constituie aproape întotdeauna probele lineare, care aplicate la suprafeţe complexe devin hazardante" (J. Clarke 1966). S-a spus chiar că rezultatele obţinute nu sînt de natură să compenseze timpul necesar analizelor morfometrice.

Faptul că, în ultimul timp, avem în vedere perioada de după al doilea război mondial, analizele dimensionale ale reliefului se fac în strînsă legătură cu geneza lui (A. Strahler 1952, 1954; S. Schumm 1956; R. Savigear 1952, 1965; J. Clarke 1966

[1]) Staţiunea de cercetări biologice, geologice şi geografice „Stejarul" Pîngăraţi.
[2]) Prof. la Liceul Roznov.
*) Citat după J. Clarke (1966).

etc.), cu deosebire plecîndu-se de la analiza formelor elementare, arată că avantajele folosirii morfometriei în geomorfologie sînt mult mai mari decît se crede uneori.

Dintre elementele morfometrice asupra cărora ne oprim sînt pantele, iar cu privire la ele ne referim nu atît la modul de obținere sau reprezentare cît mai ales la stabilirea claselor de pante, potrivit condițiilor munților flișului din regiune.

Obținerea valorii pantelor comportă încă multe discuții sub aspect metodologic, discuții ce pot fi întîlnite mai cu seamă în literatura de specialitate din ultimii 10—15 ani (C. Ollier și A. Thomasson 1958; M. Călinescu 1961; R. Brunet 1963; G. Seret 1963; S. Rimbert 1964; J. Somé 1966; J. Clarke 1966 etc.). În acest sens sînt mai multe procedee în funcție de tipul de pantă (pante secante, pante maxime medii, pante reale etc.); în funcție de specificul regiunii (fragmentare, energie a reliefului etc.); în funcție de tipul și scara hărții, de echidistanță; în funcție de scopul hărții geodeclivității etc.

În ce ne privește, am adoptat pentru munții flișului, în cazul hărții topografice în scara 1:25.000, cu echidistanță de 5 m, metoda caroiajului folosită de R. Brunet (1963).

Comparativ cu alte metode, folosite pentru regiuni muntoase, aceasta reduce mult gradul de subiectivism, totodată oferă posibilitatea unui studiu statistic rapid al pantelor, în funcție de: rocă, procese, expoziția reliefului etc.

R. Brunet, a folosit metoda sa pentru hărți în sc. 1:200.000.

O condiție a asigurării succesului folosirii metodei, o constituie proporționarea laturilor caroiajului, cu distanța dintre curbele de nivel. În cazul nostru am ales carouri cu latura echivalînd 100 m și respectiv 200 m în teren.

Pe scurt, metoda constă în trasarea unui caroiaj, în condițiile arătate, pe hîrtie de calc, caroiaj care se suprapune hărții topografice. Urmează apoi numerotarea intervalelor cuprinse în fiecare carou, după care pe baza tabloului alcătuit de noi, se poate afla valoarea unghiului în % sau în grade, corespunzător numărului de intervale, la echidistanța de 5 m. Precizăm în continuare că intervalele se numără pe laturile care taie perpendicular curbele de nivel. Cînd nu avem o asemenea situație se duce în caroul respectiv, o perpendiculară pe curbele de nivel, din unul din colțurile caroului, perpendiculară egală cu latura caroului, și se numără intervalele intersectate de această perpendiculară. Aceasta pentru a preveni eventualele erori privind aprecierea numărului de intervale.

Preocupările pentru stabilirea claselor de pante nu sînt actuale și ele vizează ajungerea la așa-numitele clase naturale de pante.

La noi între clasificările de pante citățm, părerea lui T. Porucic (1928) care distinge 9 clase de pante potrivit aprecierii înclinării lor

(0—1° = orizontală ; 1—4° = înclinare slabă ; 4—8° = înclinare mică și limita superioară a terenurilor considerate șesuri ; 8—12° = înclinare ușoară ; 12—20° = înclinare potrivită ; 20—40° = înclinare mare ; 40—60° = pante rîpoase ; 60—80° = pante prăpăstioase ; 80—90° = pante verticale), e o clasificare empirică, și clasificarea pe care o dau G. Ionescu-Sișești și I. Staicu (1958) care disting 6 clase de pante, caracterizîndu-le și din punct de vedere morfodinamic (Tabloul II).

În parte, asemănătoare acestor clasificări citățm pe cea care o dă Wolfanger în 1942*) care distinge : pante infraplane (mai mici de 3%) și pante supraplane cu 4 clase (4—7% = pante dulci ; 8—15% pante moderate ; 15—25% pante abrupte și peste 25% pante foarte abrupte).

Discuțiile care se duc în literatură, în ultimul timp, privesc mai ales definirea genetică a pantelor și în legătură cu aceasta, problema „pantelor limită". În acest sens se apreciază : valoarea de 2° ca pantă limită superioară pentru suprafețele orizontale, iar valoarea de 3—5°, ca pantă de racord între versant și fundul văii, sau între versant și platourile interfluviale (H. Summerson și M. Miller 1960 ; G. Seret 1963 ; J. Somé 1966 ; P. Macar și A. Pissart 1966 ; etc.). Se consideră că această valoare este limita inferioară a înclinării ce asigură un echilibru dinamic proceselor de modelare a versanților.

În ceea ce privesc pantele cu valori mai mari, mai bine definite par a fi pantele de 31—32°, valoare care în general corespunde pantei de echilibru natural al grohotișurilor de gravitație (R. Savigear 1952 ; P. Macar și A. Pisart 1966 ; J. Tricart 1965 etc.) și de 42—45°, socotite ca pante limită inferioară de plecare liberă a grohotișurilor de gravitație.

Pantele cu valori intermediare grupelor arătate, sînt în majoritatea cazurilor asociate convențional, plecîndu-se de la o progresie aritmetică a cărei rație este 5 sau un multiplu a lui 5. Socotind că progresia aritmetică duce la un număr mare de clase și că nu se poate stabili o regulă în alegerea rației acestei progresii, P. Macar, P. Bethune, Mamerick și G. Seret*) propun alegerea claselor de pante conform unei scări logaritmice, distingînd nouă clase de pante (0° ; 0—0,30° ; 0,30°—1° ; 1°—2° ; 2°—4° ; 4°—8° ; 8°—16° ; 16°—32° ; peste 32°). Pe de altă parte H. Summerson și M. Miller 1960**) propun pentru delimitarea claselor de pante funcția $Y = 2 \sin x$ (x fiind unghiul de pantă) și disting la rîndul lor următoarele clase : sub 0,54° ; 0,54°—3,35° ; 3,35°—8,05° ; 8,05°—14,24° ; 14,24°—23° 23'—34,14° ; 34,14°—49,58° ; 49,58°—90°.

*) Citat după B. Zakrzewska (1967).
**) Cf. S. Rimbert (1964).

Din dorința de a reda cît mai fidel pantele, unii geomorfologi multiplică în mod convențional numărul claselor de pante ceea ce reduce mult din expresivitatea hărții.

În ce ne privește, considerăm că în stabilirea claselor de pante, trebuie să se facă diferențieri în funcție de specificul regiunii, că nu se poate ajunge la clase genetice fără a se avea la bază o analiză statistică a valorilor de înclinare, în raport cu procesele de modelare care domină pe anumite condiții de rocă.

În munții flișului, concret în regiunea de care ne ocupăm, la modelarea versanților un rol de seamă l-au avut procesele de mișcare în masă. De aceea în clasificarea ce o prezentăm am ținut cont mai ales de pantele ce caracterizează zonele modelate prin astfel de procese.

Zonele eșantion pe care le-am folosit acoperă o suprafață de circa 40 kmp și se află pe cuprinsul foilor topografice Buhalnița și Piatra Neamț, zone cu o mare dezvoltare a alunecărilor.

După calcularea pantelor medii prin metoda arătată, am stabilit frecvența pantelor în funcție de structurile geologice pe care au acționat alunecările de teren.

Deși versanții modelați prin alunecări se remarcă prin o mare neuniformitate a profilului lor, analizele statistice, în condițiile diversității litologice a flișului, arată că circa 70% din suprafața modelată prin alunecări e cuprinsă între pante de 15—30%, adică 8,30°—16,40°. Această valoare e caracteristică versanților modelați prin alunecări dezvoltați pe complexe litologice reprezentate de puternice alternanțe de gresii și marno-argile. Sub această clasă, ca dominante se înscriu pantele de 10—15%, adică 5,50°—8,30°, pante medii realizate prin procese de alunecări în condiții de roci predominant argiloase. Peste clasa pantelor dominante, altă clasă caracteristică este cea a pantelor cuprinse între 16,40°—21,50°, caracteristică versanților modelați prin alunecări în condiții de roci predominant grezoase.

Deoarece e greu de presupus că în condițiile generalizărilor, impuse inevitabil de scara hărții, mai ales că avem de a face cu pante medii, se pot respecta valori ale înclinărilor reale, o delimitare a claselor de pante păstrîndu-se zecimale ar fi lipsită de interes. Aceasta ne-a făcut ca în stabilirea claselor de pante să opinăm pentru valori întregi, conform tabelului alăturat (Tabelul nr. 3).

În concluzie propunem 8 clase de pante, genetice pentru harta geodeclivității munților flișului din Stînișoara.

TABELUL NR. I

Exprimarea numărului de intervale în valoare de înclinare, redată în procente și grade, pentru harta topografică în scara 1:25.000, cu echidistanța de 5 m

Nr. de intervale	Valoarea pantei medii în :	
	%	grade
1	5%	2,50°
2	10%	5,50°
3	15%	8,30°
4	20%	11,20°
5	25%	14°
6	30%	16,40°
7	35%	19,20°
8	40%	21,50°
9	45%	24,10°
10	50%	26,30°
11	55%	28,50°
12	60%	31°
13	65%	33°
14	70%	35°
15	75%	36,50°
16	80%	38,40°
17	85%	40,20°
18	90%	42°
19	95%	43,30°
20	100%	45°

TABELUL NR. II

Clasele de pante după G. Ionescu-Sisești și I. Staicu (1958)

Tipul de pante	Valoare	Caracterizare
Terenuri lipsite de pantă	sub 3°	spălare imperceptibilă
Slab înclinate	3—6°	spălare accentuată
Moderat înclinate	6—15°	spălare puternică și eroziune de adîncime
Puternic înclinate	15—25°	denudare complexă, adesea pînă la roca în loc
Foarte puternic înclinate	25—45°	frecvent roca la zi, rostogoliri
Abrupturi	peste 45°	roca la zi, dezagregări, surpări etc.

TABELUL NR. III

Clase de pante, stabilite pe baze genetice, recomandate pentru hărțile de pante medii a munților flișului

Nr. crt.	Clasa de pante	Caracterizarea morfogenetică
1.	sub 2°	Înclinări caracteristice reliefurilor de acumulare fluviatilă (șesuri, terase etc.), precum și culmilor interfluviale largi, cu intense procese de iluviere.
2.	2—6°	Înclinări medii caracteristice zonelor de racord între versant și fundul văii (domină procesele de acumulare coluvio-proluvială și uneori acumularea prin alunecări de mase argiloase) și între versant și culmile interfluviale (domină procesele de eroziune difuză).
3.	6—9°	Înclinări medii caracteristice versanților modelați prin alunecări, în condiții de dominare a rocilor argiloase, și eroziune difuză.

TABELUL NR. III (urmare)

Clase de pante, stabilite pe baze genetice, recomandate pentru hărțile de pante medii a munților flișului

Nr. crt.	Clasa de pante	Caracterizarea morfogenetică
4.	9—17°	Înclinări medii caracteristice versanților modelați prin alunecări de teren, în condiții litologice de puternice alternanțe de roci grezoase și marno-argiloase.
5.	17—22°	Înclinări medii caracteristice versanților modelați prin intense procese de eroziune difuză dar și prin alunecări în condiții de dominare a rocilor grezoase, cu unele intercalații de marno-argile.
6.	22—31°	Înclinări medii ale versanților modelați în principal de eroziune difuză și ravinații. Alunecările apar sporadic și pe suprafețe reduse, fiind aproape exclusiv de tip curgător. Pe terenurile de pășune încep să apară terasetele de pășunat.
7.	31—42°	Înclinări medii caracteristice versanților modelați prin eroziune torențială intensă, microrelieful fiind de tip „bad-land". Limitele externe ale acestei clase corespund după cum urmează : panta de 31° este limita superioară de înclinare care permite acumularea liberă a grohotișurilor de gravitație, iar panta de 42° este limita de înclinare, inferioară, de cădere liberă a grohotișurilor de gravitație.
8.	peste 42°	Înclinări de la care versantul este considerat abrupt (Savigear R., 1952). Căderea liberă a grohotișurilor este procesul dominant, iar în cazul cînd se organizează o rețea de drenaj, cel puțin pînă la pante de circa 50—55°, canalele de drenaj sînt scurte, puțin adînci și mai ales dispuse paralel. De asemenea, sînt înclinările caracteristice versanților cu roca *in situ* la zi.

BIBLIOGRAFIE

1. Brunet R. (1963) — Les cartes de penetes. *Revue géographique des Pyrennees et de sud-ouest*, t. XXXIV, fasc. IV, p. 317—334.
2. Călinescu M. (1960) — Metode de studiere a pantelor cu aplicații la Cîmpia Transilvaniei. *Probleme de Geografie*, vol. VIII, p. 183—190.
3. Chorley R. (1965) — The aplication of quantitative methods to geomorphology. *Frontier in Geographycal Teaching*, p. 148—163.
4. Clarke J. (1966) — Morphometry from maps. *Essay in Geomorphology, edited by G. H. Dury*, p. 235—274.
5. Macar P. și Pissart A. (1966) — Recherches sur l'évolution des versants. *Tijdschrift van het koniklijk nederlandsch aardrjkşkunding gennotschap*, deel LXXXIII, nr. 3, p. 276—288.
6. Ollier D. și Thomasson J. (1957) — Asymetrical valleys of the Chiltern Hills. *Geographycal Journal*, vol. 123, p. 71—80.
7. Porucic T. (1928) — Relieful teritoriului dintre Prut și Nistru. *Bul. Soc. Rom. de Geogr.*, t. 47.
8. Rimbert Sylvia (1964) — Cartes et Graphiques. *SEDES*, Paris.
9. Savigear R. (1952) — Some observations on slope developement in south Wales. *Transaction and Papers*, nr. 18, p. 51—31.
10. Savigear R. (1965) — Technique of Morphological Maping. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 55, nr. 3, sept., p. 514—38.
11. Schumm S. (1966) — The development and evolution of Hill-slops. *Journal of geographical education*, vol. XIV, nr. 3, iunie, p. 98—104.
12. Séret G. (1963) — Essai de classification des pentes en Fammene. *Zeitschrift für geomorphology*, Band 7, heft I, p. 71—85.
13. Somé J. (1966) — Les penetes dans diverses régions du nord. *Hommes et Terres du Nord, Bulletin de la Société de Géographie de Lille*, nr. 1, p. 1—10.
14. Strahler A. (1957) — Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transaction of the — American Geophysical Union*, vol. 38, p. 913—920.
15. Sisești-Ionescu I. și Staicu Ir. (1958) — *Agrotehnica*, vol. III, Bucureș'
16. Waters R. (1958) — Morphological mapping. *Geography*, vol. XIIII, ianuarie, p. 10—17.
17. Zakrzewska Barbara (1967) — Trends and methods in Land Form Geography. *Annals of the Associations of Americans Geographers*, vol. 57, nr. 1. martie, p. 128—165.

SUR LA DÉTERMINATION DES CLASSES DU PENTES NECESSAIRES A L'ÉLABORATION DE LA CARTE DES GÉODECLIVITES, A GRANDE ECHELLE (1 : 25.000), DES MONTAGNES DE FLYSCH D'ENTRE LA VALLÉE DE LA MOLDOVA ET LA VALLÉE DE LA BISTRIȚA

par I. ICHIM, C. BORDEIANU

RÉSUMÉ

Dans cet article on propose une classification des pentes en vue de l'élaboration des cartes de pentes des montagnes du flysch d'entre les vallées de la Bistrița et de la Moldova, montagnes dans lesquelles, à la modélation des versants, les processus de mouvement de masse ont eu un grand rôle.

La base du travail l'a constitué le choisissement des zonnes modélées en principal par des processus de mouvement de masse, zonnes pour lesquelles se sont calculées les pentes moyenne d'après la methode du carroyage dans le sens mise en pratique par R. Brunet (1963). Puis s'est fait l'étude statistique en fonction des caractéris-

liques morphogénetiques des surfaces de rélief. On a constaté par exemple qu'environ 70% de la surface recherché (40 kmp) est étendue entre pentes de 9°—17°, surfaces que correspondent aux versants modélés en principal par des glissements de terrain.

En vértu des nos recherchement et ayant en considération les pentes caractéristiques, misés en évidence par plusieurs études géomorphologiques, nous suggérons pour l'élaboration de la carte des pentes des montagnes de la région, d'après la carte topographique 1:25.000 à l'équidistance 5m, la calssification suivante :

1. *pentes sous 2°*, caractéristique aux réliefs d'accumulations fluviatile, aussi comme les cimes interfluviales larges, avec d'intenses processus d'iluviation ;

2. *pentes 2—6°*, caractéristiques aux zonnes de racord entre le versant et le fond de la vallée (dominnent les procesus d'acumulation coluvio-proluviale et quelquefois l'accumulation par des glissements des masses argileuses) et entre le versant et la sommet interfluviale (dominnent les processus d'érosion diffuse) ;

3. *pentes 6—9°*, caractéristiques aux versants modélés par des glissements de terrain, dans des conditions lithologiques de domination des roches argileuses, et d'érosion diffuse ;

4. *pentes 9—17°*, caractéristiques aux versants modélés par des glissements de terrain dans des conditions lithologiques de puissantes alternances des roches grèseuses et marno-argileuses ;

5. *pentes 17—22°*, caractéristiques aux versants modélés par des intenses processus d'érosion diffuse, érosion torrentielle, mais aussi par des glissements, en conditions de domination des roches grèseuses avec quellques intércalations des marno-argiles ;

6. *pentes 22—31°*, caractéristiques des versants modélés en principal par l'érosion et par l'érosion torrentielle, les glissements apparent sporadeque et sur de surfaces réduités, en étant presque exclusivement en forme de lobe ; sur les paturages apparaître „pieds des vaches" ;

7. *pentes 31—42°*, caractéristiques aux versants modélés par l'érosion torrentielle intense, le microrelief étaant de typ „bad-land" ; les limites extreme de cette classe correspondent comment il suit : la pente de 31° est la limite supérieure d'inclinaison qui permette l'accumulation libre des éboulis, et la pente de 42° est la limite d'inclinaison inférieure de chute libre des éboulis ;

8. *pentes au dessus de 42°*, des quelles le versant est considéré éscarpé ; la chute libre des éboulis est le processus dominant, et dans le cas quand s'organise un résau de drenage, du moin jusqu'aux pentes d'environ 50—55°, les canaux de drenage sont courtes, peu approfondés et surtout disposés paraléllement ; il y a aussi d'inclinaisons caractéristiques aux versant avec la roche in situ au jour (devêtu).